

JP 2001259002  
1153.011us1

1/9/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2002 Thomson Derwent. All rts. reserv.  
014243646 \*\*Image available\*\* WPI Acc No: 2002-064346/200209  
XRAM Acc No: C02-018824 XRPX Acc No: N02-047802

**Sterilization method for milk, juice, fermented lactic drink and pharmaceuticals, involves forming hydrated carbon dioxide in processed material**

Patent Assignee: SUGINO MACHINE KK (SUGI-N)  
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

**Patent Family:**

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2001259002	A	20010925	JP 200075025	A	20000317	200209 B

Priority Applications (No Type Date): JP 200075025 A 20000317

**Patent Details:**

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2001259002	A		6	A61L-002/22	

**Abstract (Basic): JP 2001259002 A**

NOVELTY - The sterilization method involves forming hydrated carbon dioxide in processed liquid materials.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for sterilization apparatus.

USE - For sterilizing cow's milk, juice, fermented lactic drinks, pharmaceuticals and other beverages.

ADVANTAGE - Eliminates need for high pressure pumping, uses simple apparatus and method, and performs sterilization quickly.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the structure of sterilizer.

pp; 6 DwgNo 3/3

Title Terms: METHOD; MILK; JUICE; FERMENTATION; LACTIC; DRINK;  
PHARMACEUTICAL; FORMING; HYDRATED; CARBON; PROCESS; MATERIAL

Derwent Class: D15; D22; E36; P34

International Patent Class (Main): A61L-002/22

International Patent Class (Additional): A01N-059/04; A23L-003/3445;

A61L-002/02; A61L-002/18; C02F-001/50

File Segment: CPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): D03-B; D03-H02; D09-A01; E31-N05C; E31-N05D

Chemical Fragment Codes (M3):

\*01\* C106 C108 C530 C730 C800 C801 C802 C803 C805 C807 M411 M424 M740  
M781 M904 M905 M910 Q261 R013 R023 R01066-K R01066-U

\*02\* K0 L4 L472 M280 M320 M416 M424 M620 M740 M781 M904 M905 Q261 R013  
R023 R13387-K R13387-U

Derwent Registry Numbers: 1066-U

Specific Compound Numbers: R01066-K; R01066-U; R13387-K; R13387-U

Key Word Indexing Terms:

\*01\* 255-0-0-0-CL, USE 90034-0-0-0-CL, USE

?

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 許出願公開番号

特開2001-259002

(P2001-259002A)

(43) 公開日 平成13年9月25日 (2001.9.25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
A 6 1 L 2/22		A 6 1 L 2/22	4 B 0 2 1
A 0 1 N 59/04		A 0 1 N 59/04	4 C 0 5 8
A 6 1 L 2/02		A 6 1 L 2/02	Z 4 H 0 1 1
2/18		2/18	
C 0 2 F 1/50	5 1 0	C 0 2 F 1/50	5 1 0 Z
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-75025(P2000-75025)

(22) 出願日 平成12年3月17日 (2000.3.17)

(71) 出願人 000132181

株式会社スギノマシン

富山県魚津市本江2410番地

(72) 発明者 村椿 良司

富山県魚津市本江2410番地 株式会社スギノマシン内

(72) 発明者 西田 信雄

富山県魚津市本江2410番地 株式会社スギノマシン内

(74) 代理人 100064414

弁理士 磯野 道造

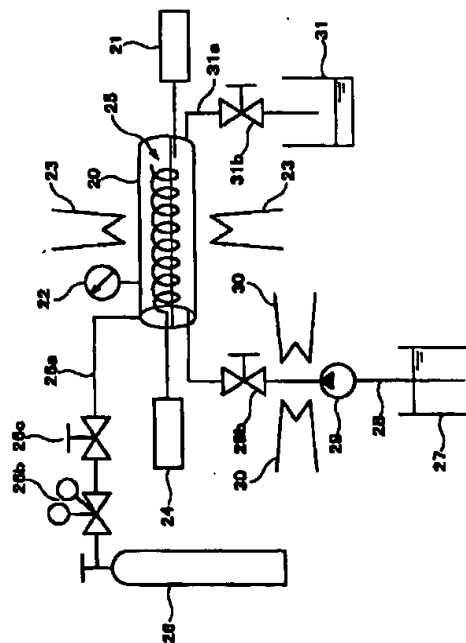
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 殺菌方法及び装置

## (57) 【要約】

【課題】 従来技術に比べはるかに低い圧力、簡易な装置と操作、短時間で十分な殺菌効果の得られる殺菌装置の提供を課題とする。

【解決手段】 処理槽20は耐圧容器で構成され、処理槽20内の温度と圧力を調整するための熱電対21、圧力計22及び冷却器23が設けられている。処理槽内の液状被処理物を攪拌するために、モータ24で回転駆動される攪拌翼25が設けられている。炭酸ガスハイドレートを生成するための炭酸ガスは、液化炭酸ガスポンプ26から圧力調整弁26b及び開閉弁26cをその途中に配設された配管26aを介して処理槽に供給される。液状被処理物は貯槽27に貯留されており、導入管28、ポンプ29により開閉弁28bを介して、処理槽20内に導かれるが、導入管28の途中でも冷却器30で冷却されるように構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液状被処理物中に炭酸ガスハイドレートを生成せしめることを特徴とする殺菌方法。

【請求項2】 液状被処理物を一時的に貯留する処理槽と、この処理槽内の液状被処理物内に炭酸ガスハイドレートを生成せしめる炭酸ガスハイドレート生成手段と、を備えてなることを特徴とする殺菌装置。

【請求項3】 前記炭酸ガスハイドレート生成手段は、処理槽内の液状被処理物の温度を調節する温度調節手段と、処理槽内に供給される炭酸ガスの圧力を調整する圧力調整手段と、処理槽内の液状被処理物を攪拌する攪拌手段と、を備えることを特徴とする請求項2に記載の殺菌装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、殺菌方法及び装置に関し、特に炭酸ガスハイドレートにより液状処理物の殺菌を効率よく行う殺菌方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液状の被処理物を殺菌する方法としては、加熱、薬剤添加、紫外線の利用等の方法が従来から行われている。しかし、これらの方法はいずれも被処理物の劣化を招くため、炭酸ガスを用いた殺菌方法が検討されている。炭酸ガスを用いた殺菌方法としては、例えば以下の方法が提案されている。

【0003】(1) 超高压の静水圧と組み合わせたもの：特開平5-7480号公報には、1000気圧(101.3MPa)以上の高压殺菌処理を行う場合に、予め又は同時に炭酸ガスを被処理物に溶解させて、超高压殺菌の効果を高めた方法が開示されている。

【0004】(2) 急減圧で細菌を破壊するもの：特開平7-289220号公報には、炭酸ガスを10~50気圧(1.0~5.1MPa)で吸収させ、200~3000気圧(20.3~303.9MPa)まで加圧した後、急速に減圧させることで、殺菌を行う方法が開示されている。この方法による殺菌効果は、200~3000気圧(20.3~303.9MPa)で加圧する時間は非常に短いので、超高压による殺菌効果ではなく、急激な減圧による炭酸ガスの膨張による殺菌効果であるとされている。

【0005】(3) 超臨界状態を使用するもの：特開平7-170965号公報には、炭酸ガスを超臨界状態{70~400atm(7.1~40.5MPa)}の微小気泡として、被処理物に接触させて、酵素失活を行う方法が開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】前記の従来技術には以下のような問題点がある。

(1) 特開平5-7480号公報に開示された技術は、1000気圧(101.3MPa)以上の超高压処理を

行うため、非常に高価な超高压発生装置及び超高压用耐圧容器等が必要となり、設備費が非常に高くなる。又、高压処理全般にいえることであるが、連続処理化が困難である。

【0007】(2) 特開平7-289220号公報に開示された方法は、前記の方法と同様に非常に高価な超高压発生装置及び超高压用耐圧容器等が必要となり、設備費が非常に高くなる。又、炭酸ガスを吸収させた後さらに加圧噴射する必要があり、一時的に高温に曝される。又、炭酸ガスの吸収、急速減圧の工程を複数回繰り返す必要があり、処理装置や処理操作が複雑となっている。

【0008】(3) 特開平7-170695号公報に開示された技術では、超臨界状態の炭酸ガスと液状食品を十分に接触させるため、フィルタを通して直径100μm以下の気泡にする必要があり、処理時間が10~60分と長い上に、30℃以上の高温に保持しており、食品の品質上好ましくない。

【0009】本発明は、前記の事情に鑑みて、従来技術に比べはるかに低い圧力、簡易な装置と操作、短時間で十分な殺菌効果の得られる殺菌方法及び装置の提供を課題とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決した本発明の第1の態様は、液状被処理物中に炭酸ガスハイドレートを生成せしめることを特徴とする殺菌方法である。

【0011】前記課題を解決した本発明の第2の態様は、液状被処理物を一時的に貯留する処理槽と、この処理槽内の液状被処理物内に炭酸ガスハイドレートを生成せしめる炭酸ガスハイドレート生成手段と、を備えてなることを特徴とする殺菌装置である。

【0012】前記課題を解決した本発明の第3の態様は、前記第2の態様において、前記炭酸ガスハイドレート生成手段は、処理槽内の液状被処理物の温度を調節する温度調節手段と、処理槽内に供給される炭酸ガスの圧力を調整する圧力調整手段と、処理槽内の液状被処理物を攪拌する攪拌手段と、を備えることを特徴とする殺菌装置である。

【0013】(作用) 一般的に、炭酸ガスは殺菌作用ないしは静菌作用を有すると考えられているが、その作用力は炭酸ガス濃度や環境によって大きく異なり、これを使った殺菌方法は前記のとおり数例に限られる。一方、炭酸ガスは、水分子と包接化合物(クラスレート)である $8\text{CO}_2 \cdot 46\text{H}_2\text{O}$ を作ることが知られており、炭酸ガスハイドレートと呼ばれている。炭酸ガスハイドレートの平衡線図を図1に示し、特に本発明で利用する温度・圧力範囲を点A、B、Cで囲まれた斜線の範囲で示す。

【0014】炭酸ガスハイドレートは、図1で示したような数MPaの圧力と数℃前後の温度条件下で、例えば

液状物を攪拌することで生成でき（ただし、特許公報2736605号で示されているような炭酸ガスによるバブリングでは、炭酸ガスハイドレートは殆ど生成できない）、水1Lに対して約270Lの炭酸ガスが含有される。つまり、炭酸ガスハイドレートをを用いれば、通常の炭酸ガス溶解量（例えば、2.5MPa、0℃では水1Lに対して30.5L）よりも遥かに多くの炭酸ガスが水性の液中に存在でき、このような状況を利用することで、炭酸ガスの殺菌ないしは静菌作用が顕著になると考えられる。従って、炭酸ガスハイドレートをを用いれば、従来技術に比べて十分に低圧及び低温環境下で、殺菌効果が得られると考えられる。

【0015】本発明の第3の態様のように構成すれば、図1で示されるような炭酸ガスハイドレート生成条件即ち、数℃の温度と、数MPaの炭酸ガス圧力で、処理槽内の被液状処理物を攪拌することが可能で、液状被処理物の中に炭酸ガスハイドレートを容易に生成させることができ、簡易な設備で容易に殺菌効果を得ることが可能である。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を添付の図と具体的な実施例を参照して、以下に説明する。

（実施例1）液状被処理物内に炭酸ガスハイドレートを生成させることで、殺菌効果が現れることを確認するため、後記の反応装置を用いて、炭酸ガスハイドレートの生成の有無、ハイドレート生成率を変化させた場合の菌生存率（＝処理後菌濃度／初期菌濃度）を比較した。確認実験にもちいた菌は大腸菌である。

【0017】図2は実験に用いた反応装置の概略構成を示す模式図である。反応装置1は、図2に示すように、恒温水ジャケット付の円筒状反応容器2と、この円筒状反応容器2のジャケット2Jに恒温水を循環させて反応容器内の温度を調節する恒温水循環装置3とを備えている。そして、被処理物貯槽4から前記反応容器2に被処理物を供給する配管4aとこの配管4aの途中に設けられた開閉弁4b、圧縮炭酸ガス容器5から反応容器2に炭酸ガスを供給する配管5aとこの途中に設けられた開閉弁5bが設けられている。又、反応容器2内で処理の済んだ被処理物を反応容器2から回収するために、反応容器2の底部から回収用配管10aが途中で開閉弁10bを介設されて被処理物回収槽10に接続されている。

【0018】反応容器2内の底部には、モータ9により回転駆動される攪拌翼8が配設されている。さらに、反

応容器2内の圧力を検出する圧力計12a、圧力信号を電圧信号に変換する圧力－電圧変換器12及び反応容器2内の被処理物の温度を測定する熱電対13がそれぞれ設けられ、これらによる測定値を記録するレコーダ14が設けられている。

【0019】前記のような反応装置を用いて行った実験の実施手順を以下に示す。

- （1）反応容器2内を75%エチルアルコールで殺菌し、その後滅菌水ですすぐ。
- （2）反応容器2のジャケット2J内に恒温水循環装置3により恒温水を循環させて冷却後、開閉弁4bを開き被処理物貯槽4から試料菌液を投入する。
- （3）反応容器2内の試料菌液の温度が2～3℃に達した後、開閉弁5bを開けて炭酸ガスを反応容器2内の圧力が3.4MPaになるまで注入する。
- （4）攪拌翼8の回転による攪拌をせずに30分間放置する。又は、攪拌翼を回転して攪拌することで炭酸ガスハイドレートを反応容器2内の試料菌液内に生成せしめ、30分間放置する。
- （5）炭酸ガスハイドレート分解のため、恒温水循環装置3により菌液温度を15℃まで加温する。
- （6）開閉弁10bを開いて反応容器2内の菌液を回収し、pH安定のため、等量のバッファに入れる。
- （7）培養後、菌濃度を確認する。

【0020】前記の実験結果をまとめて下記表1に示した。なお、ハイドレート生成率の求め方は、例えば下記表1の処理番号3の場合について例示すると以下のとおりである。

（1）攪拌によるハイドレート生成前後の状態を下記のとおりとする。

A. 攪拌前

ガス相圧力  $P = 3.47 \text{ MPa} (35.4 \text{ kgf/cm}^2)$

ガス相温度  $T = 3.75^\circ\text{C}$

ガス相容積  $V = 1.45 \text{ L}$

圧縮係数  $Z = 0.69$

B. 攪拌後

ガス相圧力  $P = 2.79 \text{ MPa} (28.5 \text{ kgf/cm}^2)$

ガス相温度  $T = 4.25^\circ\text{C}$

ガス相容積  $V = 1.45 \text{ L}$

圧縮係数  $Z = 0.77$

【0021】（2）気体の状態方程式より

A. 攪拌前のガス相の炭酸ガスモル数  $n_A$  :

$$\begin{aligned} n_A &= (PV) / (RTZ) \\ &= (35.4 \times 1.45) / (0.082 \times 276.75 \times 0.69) \\ &= 3.278 \text{ mol} \end{aligned}$$

B. 攪拌後のガス相の炭酸ガスモル数  $n_B$  :

$$\begin{aligned} n_B &= (PV) / (RTZ) \\ &= (28.5 \times 1.45) / (0.082 \times 277.25 \times 0.77) \end{aligned}$$

液状物を攪拌することで生成でき（ただし、特許公報2736605号で示されているような炭酸ガスによるバブリングでは、炭酸ガスハイドレートは殆ど生成できない）、水1Lに対して約270Lの炭酸ガスが含有される。つまり、炭酸ガスハイドレートをを用いれば、通常の炭酸ガス溶解量（例えば、2.5MPa、0℃では水1Lに対して30.5L）よりも遥かに多くの炭酸ガスが水性の液中に存在でき、このような状況を利用することで、炭酸ガスの殺菌ないしは静菌作用が顕著になると考えられる。従って、炭酸ガスハイドレートをを用いれば、従来技術に比べて十分に低圧及び低温環境下で、殺菌効果が得られると考えられる。

【0015】本発明の第3の態様のように構成すれば、図1で示されるような炭酸ガスハイドレート生成条件即ち、数℃の温度と、数MPaの炭酸ガス圧力で、処理槽内の被液状処理物を攪拌することが可能で、液状被処理物の中に炭酸ガスハイドレートを容易に生成させることができ、簡易な設備で容易に殺菌効果を得ることが可能である。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を添付の図と具体的な実施例を参照して、以下に説明する。

（実施例1）液状被処理物内に炭酸ガスハイドレートを生成させることで、殺菌効果が現れることを確認するため、後記の反応装置を用いて、炭酸ガスハイドレートの生成の有無、ハイドレート生成率を変化させた場合の菌生存率（＝処理後菌濃度／初期菌濃度）を比較した。確認実験にもちいた菌は大腸菌である。

【0017】図2は実験に用いた反応装置の概略構成を示す模式図である。反応装置1は、図2に示すように、恒温水ジャケット付の円筒状反応容器2と、この円筒状反応容器2のジャケット2Jに恒温水を循環させて反応容器内の温度を調節する恒温水循環装置3とを備えている。そして、被処理物貯槽4から前記反応容器2に被処理物を供給する配管4aとこの配管4aの途中に設けられた開閉弁4b、圧縮炭酸ガス容器5から反応容器2に炭酸ガスを供給する配管5aとこの途中に設けられた開閉弁5bが設けられている。又、反応容器2内で処理の済んだ被処理物を反応容器2から回収するために、反応容器2の底部から回収用配管10aが途中で開閉弁10bを介設されて被処理物回収槽10に接続されている。

【0018】反応容器2内の底部には、モータ9により回転駆動される攪拌翼8が配設されている。さらに、反

応容器2内の圧力を検出する圧力計12a、圧力信号を電圧信号に変換する圧力-電圧変換器12及び反応容器2内の被処理物の温度を測定する熱電対13がそれぞれ設けられ、これらによる測定値を記録するレコーダ14が設けられている。

【0019】前記のような反応装置を用いて行った実験の実施手順を以下に示す。

（1）反応容器2内を75%エチルアルコールで殺菌し、その後滅菌水ですすぐ。

（2）反応容器2のジャケット2J内に恒温水循環装置3により恒温水を循環させて冷却後、開閉弁4bを開き被処理物貯槽4から試料菌液を投入する。

（3）反応容器2内の試料菌液の温度が2～3℃に達した後、開閉弁5bを開けて炭酸ガスを反応容器2内の圧力が3.4MPaになるまで注入する。

（4）攪拌翼8の回転による攪拌をせずに30分間放置する。又は、攪拌翼を回転して攪拌することで炭酸ガスハイドレートを反応容器2内の試料菌液内に生成せしめ、30分間放置する。

（5）炭酸ガスハイドレート分解のため、恒温水循環装置3により菌液温度を15℃まで加温する。

（6）開閉弁10bを開いて反応容器2内の菌液を回収し、pH安定のため、等量のバッファに入れる。

（7）培養後、菌濃度を確認する。

【0020】前記の実験結果をまとめて下表1に示した。なお、ハイドレート生成率の求め方は、例えば下表1の処理番号3の場合について例示すると以下のとおりである。

（1）攪拌によるハイドレート生成前後の状態を下記のとおりとする。

A. 攪拌前

ガス相圧力  $P = 3.47 \text{ MPa} (35.4 \text{ kgf/cm}^2)$

ガス相温度  $T = 3.75^\circ\text{C}$

ガス相容積  $V = 1.45 \text{ L}$

圧縮係数  $Z = 0.69$

B. 攪拌後

ガス相圧力  $P = 2.79 \text{ MPa} (28.5 \text{ kgf/cm}^2)$

ガス相温度  $T = 4.25^\circ\text{C}$

ガス相容積  $V = 1.45 \text{ L}$

圧縮係数  $Z = 0.77$

【0021】（2）気体の状態方程式より

A. 攪拌前のガス相の炭酸ガスモル数  $n_A$  :

$$\begin{aligned} n_A &= (PV) / (RTZ) \\ &= (35.4 \times 1.45) / (0.082 \times 276.75 \times 0.69) \\ &= 3.278 \text{ mol} \end{aligned}$$

B. 攪拌後のガス相の炭酸ガスモル数  $n_B$  :

$$\begin{aligned} n_B &= (PV) / (RTZ) \\ &= (28.5 \times 1.45) / (0.082 \times 277.25 \times 0.77) \end{aligned}$$

$$= 2.361 \text{ mol}$$

【0022】(3) 水和に消費した炭酸ガス=3.27  
8-2.361=0.917 mol

(4) 導入した水の全てがハイドレート生成に消費され  
たとした場合の理論上の炭酸ガス消費量の計算:

$$\text{ハイドレート生成による理論上の炭酸ガス消費量} = 41.7/6$$

$$= 6.95 \text{ mol}$$

(5) 炭酸ガスハイドレート生成率=(0.917/  
6.95)×100=13%

導入水量=750g、水の分子量=18gより

$$\text{導入水量} = 750/18 = 41.7 \text{ mol}$$

理論上は炭酸ガス1molにつき水6molの割合で水  
和するので、

【0023】

【表1】

菌の種類: 大腸菌, cfu: colony forming unit

処理 番号	初期濃度 (cfu/mL)	液温 (℃)	攪拌 有無	CO <sub>2</sub> の状態	ハイドレー ト生成率(%)	処理後濃度 (cfu/mL)	菌生存率
1	4.6×10 <sup>8</sup>	18	有り	気体	0	2.2×10 <sup>8</sup>	4.8×10 <sup>0</sup>
2	4.6×10 <sup>8</sup>	3	無し	気体	0	2.4×10 <sup>8</sup>	5.2×10 <sup>0</sup>
3	4.6×10 <sup>8</sup>	3	有り	ハイドレート	13	7.8×10 <sup>7</sup>	1.7×10 <sup>4</sup>
4	7.1×10 <sup>8</sup>	3	有り	ハイドレート	48	2.3×10 <sup>7</sup>	3.2×10 <sup>4</sup>

【0024】表1から以下のことがいえる。処理番号  
1, 2では、液温を高く設定したり、攪拌を行わないこ  
とで、炭酸ガスハイドレートの生成しない条件で処理を  
行っている。又、処理番号3, 4では炭酸ガスによる加  
圧値を変化させハイドレート生成率を変化させた条件で  
処理を行っている。処理番号1, 2から、炭酸ガスによ  
る加圧や加圧下の攪拌によって、大腸菌の菌生存率が  
4.8×10<sup>-3</sup>~5.2×10<sup>-2</sup>まで低下することが分  
かった。これは、炭酸ガスの通常の溶解にともなう殺菌  
効果であると考えられる。

【0025】一方、本発明の特徴である炭酸ガスハイド  
レートを生成させた処理番号3及び4では、菌生存率が  
1.7×10<sup>-3</sup>~3.2×10<sup>-5</sup>となっている。これは  
炭酸ガスハイドレートの生成率が13%以上と十分高け  
れば、通常の炭酸ガス溶解に伴う殺菌効果以上の殺菌力  
を有しているということである。従って、液状被処理物  
を炭酸ガスハイドレート生成状態とし、その炭酸ガスハ  
イドレート生成率が高ければ、商業的にも十分な殺菌効  
果が期待できる。

【0026】(実施例2) 実施例1より、炭酸ガスハイド  
レート生成率が高ければ、十分な殺菌効果が得られる  
ことが分かった。そこで、炭酸ガスハイドレート生成状  
態でどの程度の時間放置すれば、十分な殺菌効果が得ら

れるのかを確認するため、放置時間を変化させた場合の  
実験を行った。用いた反応装置は、実施例1に示したも  
のと同じであり、実験の実施手順を以下に示す。

【0027】(1) 反応容器2内を75%エチルアルコ  
ールで殺菌し、その後滅菌水ですすぐ。

(2) 反応容器2内に開閉弁4bを開き被処理物貯槽4  
から試料菌液を投入する。

(3) 反応容器2内の試料菌液の温度が2~3℃に達し  
た後、開閉弁5bを開けて炭酸ガスを反応容器2内の圧  
力が3.4MPaになるまで注入する。

(4) 攪拌翼8を回転して攪拌することで炭酸ガスハ  
イドレートを反応容器2内の試料菌液内に生成せしめ、所  
定時間放置する。

(5) 炭酸ガスハイドレート分解のため、恒温水循環装  
置3により菌液温度を15℃まで加温する。

(6) 開閉弁10bを開いて反応容器2内の菌液を回収  
し、pH安定のため、等量のバッファに入れる。

(7) 培養後、菌濃度を確認する。

【0028】前記のような実験の結果を下記表2に示  
す。なお、炭酸ガスハイドレートの生成率の求め方は前  
記と同じである。

【0029】

【表2】

菌の種類: 大腸菌, cfu: colony forming unit

処理 番号	初期濃度 (cfu/mL)	CO <sub>2</sub> の状態	ハイドレー ト生成率(%)	放置時間 (分)	処理後濃度 (cfu/mL)	菌生存率
5	4.6×10 <sup>8</sup>	ハイドレート	13	0	4.7×10 <sup>8</sup>	1.0×10 <sup>3</sup>
6	4.6×10 <sup>8</sup>	ハイドレート	13	10	7.5×10 <sup>7</sup>	1.8×10 <sup>3</sup>
7	4.6×10 <sup>8</sup>	ハイドレート	13	30	7.8×10 <sup>7</sup>	1.7×10 <sup>3</sup>

【0030】表2から明らかなように、炭酸ガスハイド  
レート生成率が同じ13%の下で、放置時間を0分、1  
0分、30分と変化させたと、放置時間の長短に関  
わらず略等しい殺菌効果が得られた。従って、炭酸ガス  
ハイドレートをを用いた殺菌では、放置時間はほとんど必

要とせず、このことは連続的な殺菌処理が可能なること  
を示している。

【0031】次に、請求項3に係る本発明の殺菌装置の  
一実施の形態について、添付の図面を参照しつつ、以下  
に説明する。図3は、本発明の殺菌装置の一実施の形態

の構成を示す模式図である。処理槽20は耐圧容器で構成され、図3に示すように、処理槽20内の温度と圧力を調整するための熱電対21、圧力計22及び温度調整手段としての冷却器23が設けられている。処理槽内の液状被処理物を攪拌するために、モータ24で回転駆動される攪拌翼25が設けられている。炭酸ガスハイドレートを生成するための炭酸ガスは、液化炭酸ガスポンプ26から圧力調整弁26b及び開閉弁26cをその途中に配設された配管26aを介して処理槽に供給される。

【0032】液状被処理物は貯槽27に貯留されており、導入管28、ポンプ29により開閉弁28bを介して、処理槽20内に導かれるが、導入管28の途中でも冷却器30で冷却されるように構成されている。以上のような構成で、処理槽内の温度は0～10℃、圧力は1.2～4.5MPaの範囲に保たれ、攪拌翼による攪拌の作用も併って、炭酸ガスハイドレートの生成可能な環境となっている。なお、炭酸ガスハイドレート生成による殺菌が行われた液状被処理物は、配管31a及び開閉弁31bを介して接続された被処理物回収槽31に回収される。

【0033】前記のように構成された本発明の殺菌装置の操作、作用について以下に述べる。

(1) 予め冷却器23により処理槽を所定の温度に冷却しておく。

(2) 開閉弁28bを開いて、液状被処理物貯留層27から配管28、ポンプ29を介して液状被処理物を処理槽20に送る。この際に、冷却器30により液状被処理物を冷却しておく。

(3) 液状被処理物は、冷却されている処理槽20の約1/3の容積を占めるまで供給し、一旦開閉弁28bを閉じる。

(4) 処理槽20内で、炭酸ガスで所定の圧力に加圧した後、攪拌翼25をモータ24により回転して処理槽内の液状被処理物を攪拌し、炭酸ガスハイドレートを生成させる。

(5) 前記の操作によって、炭酸ガスハイドレートの生成による殺菌が行われた被処理物は、開閉弁31bを開ければ処理槽2内の炭酸ガス圧によって、配管31aを通過して処理槽外に押し出され、被処理物回収槽31内に回収される。

以後前記の手順(2)～(5)を繰り返す。

【0034】以上、本発明の実施の形態について述べたが、本発明は前記の実施の形態に限られない。例えば、前記の実施例や実施の形態においては、反応槽や処理槽内の液状被処理物の攪拌を、モータで攪拌翼を回転させることによって行ったが、その他の攪拌手段を用いても構わない。又、攪拌による炭酸ガスハイドレートの生成に代わって、公知の触媒・生成促進剤を用いても構わな

い。

【0035】

【発明の効果】本発明の殺菌方法及び装置によれば、液状被処理物内に炭酸ガスハイドレートを生成条件(温度: 0～10℃、炭酸ガス圧力: 1.2から4.5MPa)の下に、数分間保持するだけで、炭酸ガス殺菌の効果を高めることができる。さらに、その際の炭酸ガス圧力供給源としては、液化炭酸ガスポンプで十分であり、特別な高圧ポンプ等は必要としない。又、本発明の殺菌方法及び装置によって殺菌処理可能な液状物としては、微生物が混入した液状物であれば、特に限定されず、例えば、加熱殺菌で品質劣化が起こるような液状飲食物、例えば、牛乳、ジュース、乳酸飲料等や、ドリンク剤などの医薬品類に対しても有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 炭酸ガスハイドレート平衡線図である。

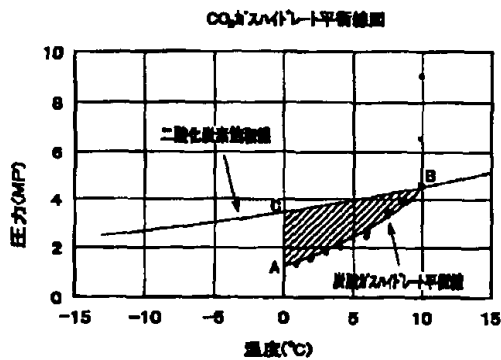
【図2】 実施例1及び実施例2で用いた反応装置の概略構成を示す模式図である。

【図3】 本発明の殺菌装置の一実施の形態の構成を示す模式図である。

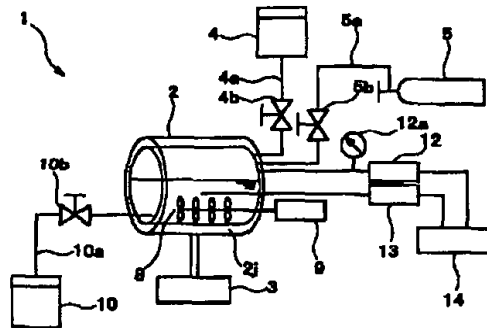
【符号の説明】

1	反応装置
2	円筒状反応容器
2j	ジャケット
3	恒温水循環装置
4	被処理物貯層
5	圧縮炭酸ガス容器
8	攪拌翼
9	モータ
10	被処理物回収槽
12	圧力-電圧変換器
12a	圧力計
13	熱電対
20	処理槽
21	熱電対
23	冷却器
24	モータ
25	攪拌翼
26	液化炭酸ガスポンプ
26b	圧力調整弁
26c	開閉弁
27	貯槽
28	導入管
28b	開閉弁
29	ポンプ
30	冷却器
31	被処理物回収槽

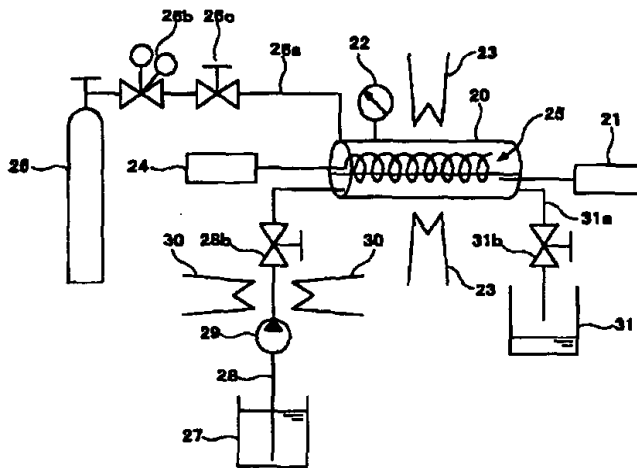
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターム(参考)
C 02 F 1/50	520	C 02 F 1/50	520 Z
	531		531 Z
	540		540 B
	550		550 B
			550 D

// A 23 L 3/3445

A 23 L 3/3445

(72) 発明者 高沢 義昭  
富山県魚津市本江2410番地 株式会社スギ  
ノマシン内  
(72) 発明者 清水 多可美  
富山県魚津市本江2410番地 株式会社スギ  
ノマシン内

Fターム(参考) 4B021 LA42 LP07 LP10 LT03 LW06  
MC01 MK13 MP01 MQ04  
4C058 AA21 AA22 BB07 CC02 DD04  
DD06 DD11 JJ07 JJ16 JJ28  
4H011 AA02 BB18 DA13